

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.

①9 RUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3705485 A1

⑤ Int. Cl. 4:  
E01 F 15/00  
F 16 F 7/12  
F 16 F 7/14

②① Aktenzeichen: P 37 05 485.6  
②② Anmeldetag: 20. 2. 87  
②③ Offenlegungstag: 1. 9. 88

DE 3705485 A1

⑦① Anmelder:  
SPS Schutzplanken GmbH, 8750 Aschaffenburg, DE

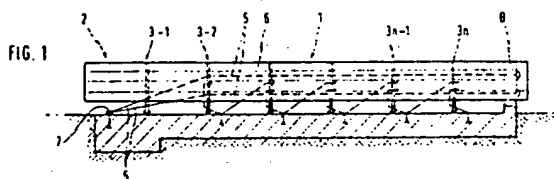
⑦④ Vertreter:  
Staeger, S., Dipl.-Ing.; Sperling, R., Dipl.-Ing.  
Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② Erfinder:  
Urlberger, Karl; Urlberger, Hermann Hans, 8750  
Aschaffenburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Anpralldämpfer

Ein Anpralldämpfer für Kraftfahrzeuge besteht aus mehreren in Reihe hintereinander angeordneten Querrahmen, die seitlich profilierte Seitenplatten tragen, die entlang der Fahrbahn sich schuppenförmig überlappen. Bei einem Aufprall schiebt sich die Konstruktion zusammen und die Querrahmen stoßen in Folge aufeinander und absorbieren auf diese Weise die Bewegungsenergie des Kraftfahrzeuges.



DE 3705485 A1

## Patentansprüche

1. Anpralldämpfer mit einem Anprallkopf (2) und dahinter in Reihe quer zur Hauptbewegungsrichtung angeordneten Rahmen (3-1, 3-n), mit einer Standeinrichtung (29) und mit seitlich an den Querrahmen befestigten, sich schuppenförmig überlappenden Seitenplatten (6), wobei die Querrahmen in Hauptbewegungsrichtung verschiebbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Mehrzahl der Querrahmen (3) bei einem im wesentlichen in Längsrichtung des Anpralldämpfers erfolgenden Aufpralls eines abzufangenden Gegenstandes in Folge aufeinanderstoßen und so die Bewegungsenergie des Gegenstandes aufzehren.
2. Anpralldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anprallkopf (2) aus einer in Längsrichtung zwei- oder mehrgeteilten Kasten- oder Rahmenkonstruktion (8) besteht, deren Teile (8a, 8b) an den Längsverbindungsstellen mit Sollbruchelementen (9) untereinander verbunden sind.
3. Anpralldämpfer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilkonstruktionen (8a, 8b) in Längsrichtung relativ zueinander verschiebbar sind.
4. Anpralldämpfer nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilkonstruktionen an den Längsverbindungsstellen mit Sollbruchelementen (9) untereinander verbunden sind.
5. Anpralldämpfer nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Querrahmen (3-1) des Anprallkopfs (2) und dem unmittelbar nachgeordneten Querrahmen (3-2) eine Schubeinrichtung (10) angeordnet ist.
6. Anpralldämpfer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubeinrichtung (10) aus einer im wesentlichen besteht.
7. Anpralldämpfer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubstabskonstruktion (11, 12) aus mit ihren jeweiligen Enden (13) jeweils in einem Seitenbereich am Querrahmen (3) befestigten Längs- (11) und Diagonalstäben (12) besteht.
8. Anpralldämpfer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubeinrichtung (10) aus einer Schubkastenkonstruktion (14) besteht.
9. Anpralldämpfer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubkastenkonstruktion (14) aus lamellenartig übereinander angeordneten Schubblechen (15, 16) besteht.
10. Anpralldämpfer nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubbleche (15, 16) eine rechtwinkelig dreieckige Form aufweisen, wobei eine Kathetenseite (15a, 16a) am Querrahmen (3-1) des Anprallkopfs (2) und die gegenüberliegende Spitze (15b, 16b) jeweils alternierend im Seitenbereich am nachfolgenden Querrahmen (3-2) befestigt ist.
11. Anpralldämpfer nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwei benachbarte Schubbleche gleicher Ausrichtung zu einem Schubkasten (15', 16') verschweißt sind.
12. Anpralldämpfer nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11 dadurch gekennzeichnet, daß an den Querrahmen (3-2, 3-n) an der jeweiligen Anprallseite Aufprall-Distanzelemente (17a, 17b) angeordnet sind.
13. Anpralldämpfer nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Anprall-Distanzelemente (17a, 17b) als einstückige, den Querrahmen (3-n) durchdringende Masseelemente ausgebildet sind.
14. Anpralldämpfer nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den einzelnen Querrahmen (3) im Abstand zu diesen mindestens ein verschiebbares Masseelement (4) angeordnet ist.
15. Anpralldämpfer, bei dem der Querrahmen des Anprallkopfs mittels Spannseilen mittels einer kritischen Befestigung ortsfest verankert ist, und nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Querrahmen (3-n) mittels Spannseile (18) ortsfest verankert ist und die Spannseile (18) am Querrahmen (3-n) eine kritische Befestigung aufweisen, die sich bei Überschreiten einer vorbestimmten Lastzahl löst.
16. Anpralldämpfer nach Anspruch 15, wobei die kritische Befestigung eine Sollbruchstelle aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das rahmenseitige Spannseilende (18a) mit einer Schlaufe (22) durch eine Seilführung (23) im Rahmen (3) hindurchgesteckt und mit einem Sollbruchstift (24) gesichert ist.
17. Anpralldämpfer nach mindestens einem der Ansprüche 15 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannseilende (18a) eine konische Muffe (25) aufweist, wobei die Seilführung (23) konisch ausgebildet ist und dem Durchtritt der konischen Muffe (25) einen Widerstand entgegensetzt.
18. Anpralldämpfer nach mindestens einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die an dem jeweiligen Querrahmen (3) befestigten Seile jeweils an einem getrennten ortsfesten Befestigungspunkt (26) festgelegt sind.
19. Anpralldämpfer nach mindestens einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Typen von Spannseilen (18a, 18b) vorgesehen sind, wobei der erste Spannseiltyp (18) den zugeordneten Querrahmen (3) im Ruhezustand festspannt, der zweite Spannseiltyp (18') mit einer Lose versehen ist und erst nach einem bestimmten Weg des Querrahmens (3) unter Spannung gerät.
20. Anpralldämpfer nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die ortsfesten Befestigungspunkte (26) der zweiten Spannseile (18b) eines vorangehenden Querrahmens (3-2...) auf gleicher Höhe liegen wie die Befestigungspunkte der Spannseile (18a) vom ersten Typ des nachfolgenden Querrahmens (3-3).
21. Anpralldämpfer nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Spannseile (18b) eines vorangehenden Querrahmens (3-2) eine solche Länge aufweisen, daß sie im wesentlichen gleichzeitig mit den ersten Spannseilen (18a) eines unmittelbar nachfolgenden Querrahmens (3-3) kritisch sind.
22. Anpralldämpfer mit mindestens einem gemeinsamen Seil, das von allen Querrahmen geführt wird und das jeweils vor dem ersten und hinter dem letzten Querrahmen ortsfest fixiert ist, nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Querrahmen (3-1...3-n) mittels einer Reibbefestigung (27) an dem Seil (5) befestigt sind.
23. Anpralldämpfer nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Masseelemente (4) mittels einer Reibbefestigung (27) an dem Seil (5) befestigt sind.
24. Anpralldämpfer nach Anspruch 22 oder 23, da-

durch gekennzeichnet, daß die Reibbefestigung (27) Reibelemente (28) aufweist, zwischen denen das Seil (5) eingeklemmt ist.

25. Anpralldämpfer nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibelemente (28) zumindest bei bestimmten Querrahmen (3-3...3-n) durch Anprall des jeweils vorangehenden Querrahmens in elastisch vorgespannte Klemmpositionen bringbar sind.

26. Anpralldämpfer nach Anspruch 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Seil (5) im Bereich der Ständeinrichtung (29) befestigt ist.

27. Anpralldämpfer, bei dem die sich schuppenförmig überlappenden Seitenplatten jeweils mindestens einen Führungsschlitz aufweisen und im Überlappungsbereich an dem sie tragenden Querrahmen unmittelbar folgenden Querrahmen verschiebbar befestigt sind, nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiebbare Befestigung als eine Reibbefestigung ausgebildet ist.

28. Anpralldämpfer nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den sich überlappenden Abschnitten (30) der Seitenplatten (6) Reibelemente (31) eingespannt sind.

29. Anpralldämpfer nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenplatten (6) jeweils parallel zur allgemeinen Hauptbewegungsrichtung des Gegenstandes (Kraftfahrzeug) angeordnet sind.

30. Anpralldämpfer nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß am Ort der starren Befestigung einer Seitenplatte (6) an dem zugeordneten Querrahmen (3-1...3-n) zwischen der jeweiligen Seitenplatte und dem Querrahmen ein Distanzstück (33) vorgesehen ist, das jeweils bei dem nachfolgenden Querrahmen (3-2...) in der Stärke gegenüber dem Distanzstück des vorangegangenen Querrahmens um den Betrag der Materialdicke der Seitenplatte plus eventuell den Betrag der Dicke des Reibelements (31) vermindert ist.

#### Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Anpralldämpfer mit einem Anprallkopf und dahinter in Reihe quer zur Hauptbewegungsrichtung angeordneten Rahmen, mit einer Ständeinrichtung und mit seitlich an den Querrahmen befestigten, sich schuppenförmig überlappenden Seitenplatten, wobei die Querrahmen in Hauptbewegungsrichtung verschiebbar sind.

Anpralldämpfer der genannten Art werden häufig an Bauwerken, wie beispielsweise Lichtmasten, Brückenpfeilern, etc. verwendet, die in unmittelbarer Nähe von Straßen stehen. Auch Leitplanken, die an Straßengabelungen installiert sind, werden zu Beginn häufig mit einem Anpralldämpfer versehen.

Im Stand der Technik sind Anpralldämpfer bekannt, bei denen zwischen den hintereinander angeordneten Querrahmen bleibend verformbare Dämpfungskissen unterschiedlicher Bauart verwendet werden. Bei einem Aufprall wird die Bewegungsenergie des auffahrenden Fahrzeugs durch die Verformungsarbeit aufgezehrt und das Fahrzeug auf diese Weise in einem solchen Maß abgebremst, daß die auftretenden Verzögerungen bis zu bestimmten Aufprallgeschwindigkeiten gesundheitlich verträglich sind.

Diese Aufprallkissen können eine Wabenstruktur

aufweisen, bei anderen Anpralldämpfern bestehen diese Aufprallkissen aus einer Vielzahl von mit Wasser gefüllten Behältern, aus denen das Wasser im Falle eines Aufpralls entweicht.

Bei anderen Anpralldämpfern sind zwischen den Querrahmen leere Tonnen angeordnet, die durch den Aufprall mehr oder weniger stark zusammengedrückt werden.

Diese bekannten Anpralldämpfer mögen die Funktion des ausreichenden Abfangens eines aufprallenden Fahrzeugs ihrer Bauart entsprechend zufriedenstellend erhöhen, in aller Regel werden sie dabei jedoch derart zerstört, daß eine Wiederverwendung auch einzelner Bauteile nicht mehr möglich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen mit der üblichen Funktionssicherheit arbeitenden Anpralldämpfer der genannten Gattung zu schaffen, bei dem wesentliche Bauteile trotz Deformation der Gesamtkonstruktion unbeschädigt bleiben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zumindest die Mehrzahl der Querrahmen bei einem im wesentlichen in Längsrichtung des Anpralldämpfers erfolgenden Aufpralls eines abzufangenden Gegenstandes in Folge aufeinanderstoßen und so die Bewegungsenergie des Gegenstandes aufzehren. Bei einem Aufprall eines Fahrzeugs auf den Anpralldämpfer wird bei entsprechender Geschwindigkeit der Anprallkopf wie auch beim Stand der Technik verformt. Die Bewegungsenergie des Fahrzeugs wird infolge des Stoßes gemindert. Da alle Querrahmen in Bewegungsrichtung verschiebbar sind, kommt es zu mehrfachen Stößen, die zu einem schrittweisen Abbau der Bewegungsenergie führen. Da die Querrahmen während des Anpralls aufeinander nahezu unbeschädigt bleiben und die Seitenplatten zumindest in dem Anprallkopf nachfolgenden Abschnitt wegen ihrer schuppenförmig überlappenden Anordnung ebenfalls im wesentlichen unversehrt sind, kann der größte Teil des Anpralldämpfers nach dem Zusammenschieben wieder auseinandergezogen werden und ist nach einem eventuellen Ersetzen des Anprallkopfs wieder funktionsbereit. Auf diese Weise können erhebliche Reparaturkosten eingespart werden.

Bei einer günstigen Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Anprallkopf aus einer in Längsrichtung zweier oder mehrgeteilten Kasten- oder Rahmenkonstruktion besteht, deren Teile an den Längsverbindungsstellen mit Sollbruchelementen untereinander verbunden sind. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, daß bei einem nicht symmetrischen Aufprall auf den Anprallkopf oder einer gewissen Winkelabweichung der Aufprallrichtung von der Symmetrieachse des Anpralldämpfers eine Ablenkung des Stoßes in Richtung der Hauptbewegungsrichtung des Anpralldämpfers erfolgt und dieser dann die Bewegungsenergie des Kraftfahrzeugs durch Zusammenschieben in Hauptbewegungsrichtung aufzehrt.

Bei einer weiteren günstigen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß zwischen dem Querrahmen des Anprallkopfs, das ist also der erste bewegbare Querrahmen, und dem unmittelbar nachgeordneten Querrahmen eine Schubeinrichtung angeordnet ist. Diese Schubeinrichtung kann starr oder auch verformbar ausgebildet sein und sorgt dafür, daß die auftretende Bewegungsenergie, auch bei ausmittigem oder schrägwinkeligen Auftreffen im wesentlichen gleichmäßig auf den zweiten Querrahmen übertragen wird.

Vorteilhafterweise besteht die Schubeinrichtung aus einer im wesentlichen starren Schubstabskonstruktion aus Längs- und Diagonalstäben, die mit ihren jeweiligen

Enden jeweils in einem Seitenbereich am jeweiligen Rahmen befestigt sind. Bei einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß die Schubeinrichtung aus einer Schubkastenkonstruktion besteht. Dabei können Schubleche verwendet werden, die lamellenartig übereinander angeordnet sind. Diese Schubleche können dabei eine rechtwinkelig dreieckige Form aufweisen, wobei eine Kathetenseite am Querrahmen des Anprallkopfes und die gegenüberliegende Spitze jeweils alternierend an Seitenbereichen am nachfolgenden Querrahmen befestigt sind.

Günstig kann es sein, jeweils zwei Schubleche in gleicher Weise anzuordnen und die so benachbarten Schubleche gleicher Ausrichtung zu einem Schubkasten zu verschweißen.

Eine günstige Ausgestaltung kann darin gesehen werden, daß an den Querrahmen an der jeweiligen Anprallseite Aufpralldistanzelemente befestigt sind, die vorteilhaft als Masseelemente ausgebildet sind.

Bei einer besonders günstigen Weiterbildung kann vorgesehen werden, daß zwischen den einzelnen Querrahmen im Abstand zu diesen mindestens ein verschiebares Masseelement eingesetzt ist. Diese Masseelemente tragen keine Seitenbleche, sie können mit Seilverbindungen oder mit Abstandsstäben zwischen den Querrahmen gehalten sein.

Die Querrahmen ihrerseits können jeweils mittels Spannseilen ortsfest verankert sein, wobei die Querseile kritische Befestigungen aufweisen, die sich bei Überschreiten einer vorbestimmten Lastzahl lösen. Dies kann über eine Sollbruchstelle geschehen.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist dabei das rahmenseitige Spannseilende mit einer Schlaufe durch eine Seilführung im Rahmen hindurchgesteckt und mit einem Sollbruchstift gesichert, der bei Überschreiten der vorbestimmten Lastzahl bricht und den Querrahmen freigibt.

Bei einer anderen günstigen Ausgestaltung der kritischen Befestigung kann vorgesehen sein, daß das Spannseilende eine konische Muffe aufweist, wobei die Seilführung ebenfalls konisch ausgebildet ist und durch entsprechende Abmessung dem Durchtritt der konischen Muffe am Spannseilende einen Widerstand entgegengesetzt.

Die an dem jeweiligen Querrahmen befestigten Seile können jeweils an einem getrennten ortsfesten Befestigungspunkt festgelegt sein.

Bei einer solchen Ausbildung kann es vorteilhaft sein, daß mindestens zwei Typen von Spannseilen vorgesehen sind, wobei der erste Spannseiltyp den zugeordneten Querrahmen im Ruhezustand festspannt, der zweite Spannseiltyp hingegen mit einer Lose versehen ist und erst nach einem bestimmten Weg des Querrahmens unter Spannung gerät. Dabei kann vorgesehen sein, daß die ortsfesten Befestigungspunkte der zweiten Spannseile eines vorangehenden Querrahmens auf gleicher Höhe liegen wie die Befestigungspunkte der Spannseile vom ersten Typ des nachfolgenden Querrahmens. Als günstig hat es sich herausgestellt, daß die zweiten Spannseile eines vorangehenden Querrahmens eine solche Länge aufweisen, daß sie im wesentlichen gleichzeitig mit den ersten Spannseilen eines unmittelbar nachfolgenden Querrahmens kritisch sind, d. h. den jeweilig zugeordneten Querrahmen freigeben.

Manche Anpralldämpfer weisen mindestens ein gemeinsames Seil auf, in der Regel vier Seile, die seitliche an den Querrahmen in einer Wellung der Seitenplatte entlanggeführt sind, und die dazu dienen, bei einem seit-

lichen Auffahren gegen den Anpralldämpfer verhindern, daß das Dämpfungsbauwerk eine zu große seitliche Ausbiegung erfährt.

Die Seile haben somit eine Fang- und eine Führungsaufgabe. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Querrahmen mittels einer Reibbefestigung an mindestens einem solcher Führungsseile befestigt sind. Durch eine solche Reibbefestigung wird ein Querträger daran gehindert, nach dem Stoß nach vorne zu schnellen, die Reibwirkung der Reibbefestigung addiert sich somit zu dem Energieverlust durch den Stoß, so daß der Gesamtenergieverlust noch größer wird. Vorteilhaft ist dabei, daß auch die Masseelemente mittels einer solchen Reibbefestigung an dem Seil befestigt sind.

Bei einer günstigen Ausbildung weist die Reibbefestigung Reibelemente auf, zwischen denen das Seil eingeklemmt ist. Dabei können die Reibelemente elastisch vorgespannt sein, so daß die Reibwirkung über den gesamten Zusammenschiebeweg stets gleich bleibt und nicht nachläßt.

Eine vorteilhafte Anordnung kann darin gesehen werden, daß das Seil im Bereich der Standeinrichtung befestigt ist.

Es ist üblich, daß sich die schuppenförmig überlappenden Seitenplatten an dem Querrahmen, der dem sie tragenden Querrahmen unmittelbar folgt, verschiebbar befestigt sind. Hierbei kann es erfindungsgemäß besonders günstig sein, daß die verschiebbare Befestigung als eine Reibbefestigung ausgebildet ist, wobei zwischen den sich überlappenden Abschnitten der Seitenplatten Reibelemente eingespannt sind.

Eine besonders günstige Ausführungsform ist darin zu sehen, daß die Seitenplatten jeweils parallel zur allgemeinen Hauptbewegungsrichtung des Gegenstandes angeordnet sind. Bei üblichen Anpralldämpfern sind die Seitenplatten jeweils in Fahrtrichtung schräg gestellt, so daß sie dazu neigen, sich beim Aufprall auseinanderzuspreizen. Diese Gefahr wird durch die erfindungsgemäße Anordnung behoben, da die Seitenbleche parallel zur Hauptbewegungsrichtung verlaufen und sich somit bei ihrer Bewegung nicht auseinanderspreizen.

Bei einer derartigen Ausbildung ist es günstig, daß am Ort der starren Befestigung einer Seitenplatte an dem zugeordneten Querrahmen zwischen der jeweiligen Seitenplatte und dem Querrahmen ein Distanzstück vorgesehen ist, das jeweils bei dem nachfolgenden Querrahmen in der Stärke gegenüber dem Distanzstück des vorangegangenen Querrahmens um den Betrag der Materialdicke der Seitenplatte plus eventuell den Betrag der Dicke des Reibelements vermindert ist.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Anpralldämpfer in Seitenansicht,

Fig. 2a einen erfindungsgemäßen Anpralldämpfer in Draufsicht von oben, mit Schubstabskonstruktion,

Fig. 2b einen erfindungsgemäßen Anpralldämpfer in Draufsicht von oben, mit Schubkastenkonstruktion,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Schubkastenkonstruktion aus perspektivischer Ansicht,

Fig. 4 eine Schubkastenkonstruktion entsprechend Fig. 3 mit zusammengeschweißten Schubkästen,

Fig. 5 eine Ansicht von vorne auf ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Querrahmens,

Fig. 6a eine Vorderansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Querrahmens,

Fig. 6b eine Ansicht des Ausführungsbeispiels aus

Fig. 6a unter Fortlassung der Seitenplatten v. oben.

Fig. 7 eine Vorderansicht einer nächsten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Querrahmens,

Fig. 8 eine schematische Darstellung einer kritischen Befestigung eines Spannseilendes am Querrahmen mit Sollbruchstelle.

Fig. 9 eine schematische Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer kritischen Befestigung eines Spannseils an dem Querrahmen.

Fig. 10a eine Teildarstellung einer Ansicht des Anpralldämpfers von der Seite, wobei eine Seitenplattenreihe weggelassen ist, mit Masselementen und Darstellung verschiedener Seilanordnungen,

Fig. 10b eine Ansicht entsprechend Fig. 10a mit einer Einzelspannseilanordnung.

Fig. 11 eine schematische Darstellung in perspektivischer Ansicht einer Reibbefestigung der Seitenplatten an dem Rahmen, und

Fig. 12 eine Detaildarstellung aus Fig. 5 mit Reibrichtungen.

In Fig. 1 ist in Seitenansicht schematisch der Aufbau eines Anpralldämpfers 1 dargestellt. Ein solcher Anpralldämpfer ist beispielsweise vor einem gefährlichen festen Hindernis seitlich der Fahrbahn aufgebaut und stützt sich im allgemeinen an einer rückwärtigen Endkonstruktion 34 ab. Der Anpralldämpfer besteht aus am im Abstand hintereinander angeordneten Querrahmen 3- $n$  ( $n$  bezeichnet die Anzahl und den Ort eines Querrahmens, 3-1 ist der erste Querrahmen), die an ihren Seiten profilierte Seitenteile oder Seitenplatten 6 tragen, die im zusammengebauten Zustand des Anpralldämpfers 1 sich jeweils in Fahrtrichtung schuppenförmig überlappen.

Am vorderen Ende ist der Anpralldämpfer mit einem Anprallkopf 2 ausgestattet, der aus einer in Längsrichtung zwei- oder mehrgeteilten Kasten- oder Rahmenkonstruktion 8 besteht. Im in Fig. 2a dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Kastenkonstruktion zwei Teile 8a, 8b auf, die entlang ihrer jeweils dem anderen Teil zugewandten Seitenwand mit Sollbruchelementen 9 miteinander verbunden sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Teilkästen 8a, 8b im wesentlichen symmetrisch angeordnet und besitzen im wesentlichen eine spiegelgleiche Gestalt; bei entsprechend gegebener Örtlichkeit kann jedoch eine andere Größeneinteilung vorgesehen sein, je nach dem aus welcher bevorzugten Richtung ein Anprall zu erwarten ist. Die Seitenplatten 6 sind an ihrem jeweiligen vorderen Ende starr mit dem zugeordneten Rahmen 3- $n$  verbunden, wohingegen die Befestigung ihres die nachfolgende Seitenplatte 6 überlappenden Endes an dem nachfolgenden Rahmen 3- $n+1$  eine Verschiebung gestattet. Dies wird unten näher erläutert.

Die Anpralldämpferkonstruktion steht in der Regel auf einem Fundament, wobei insbesondere Gründung für eine ortsfeste Verankerung von Führungsseilen 5 vorgesehen ist, die mit ihren vorderen Enden 7 in der Verankerung festgelegt sind. Diese Seile 5 sind in der dargestellten Ausführungsform jeweils beidseitig der Querrahmen 3- $n$  entlanggeführt und in der Endabstützung B verankert. Diese Seile dienen im Stand der Technik dazu, bei einem seitlichen Anprall eine zu weite Ausbiegung des Rahmenaufbaus zu verhindern und gleichzeitig ein aufprallendes Fahrzeug abzufangen oder je nach Auftreffwinkel ohne großen Rückprall abzulenken. Die Befestigung der Seile an den Rahmen wird unten näher erläutert.

Die Querrahmen 3- $n$  sind in Längsrichtung, die im

wesentlichen mit der Hauptbewegungsrichtung auf der Fahrstraße übereinstimmt, zusammenschiebbar. Zu diesem Zweck weisen die Querrahmen 3, wie insbesondere aus den Fig. 5 bis 7 erkennbar ist, eine Stancheinrichtung 29 auf, die in den vorliegenden Ausführungsbeispielen aus einer Beinkonstruktion besteht. Die Füße der Beine sind auf dem Boden verschiebbar sie können gleiten oder als eine Abroll- oder Abwalz-Radkonstruktion ausgebildet sein.

Zwischen dem Querrahmen 3-1 des Anprallkopfes 2 und dem unmittelbar nachgeordneten Querrahmen 3-2 ist eine Schubeinrichtung 10 angeordnet. Diese Schubeinrichtung kann aus einer im wesentlichen starren Schubstabskonstruktion 11, 12 bestehen, sie kann jedoch auch in Form einer Schubkastenkonstruktion 14 aufgebaut sein, wobei beide Typen der Schubeinrichtung 10 in der Festigkeit so ausgelegt sein können, daß sie sich ab einer bestimmten Aufprallenergie plastisch verformen.

Eine Schubstabskonstruktion 11, 12 ist aus Fig. 2a zu erkennen. Sie besteht aus mit ihren jeweiligen Enden 13 jeweils an einem Seitenbereich am Querrahmen 3 befestigten Längsstäben 11 und Diagonalstäben 12, welche letzteren einen Kraftfluß in diagonalen Richtung zwischen den einander schräg gegenüberliegenden Befestigungsbereichen der einander zugeordneten Querrahmen 3-1 und 3-2 bereitstellen. Es können mehrere solcher Längs- 11 und Diagonalstäbe 12 in übereinander verlaufenden Ebenen zwischen den Querrahmen 3-1 und 3-2 angeordnet sein.

Die Schubkastenkonstruktion 14 weist bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform lamellenartig übereinander angeordnete Schubleche 15, 16 auf, die im dargestellten Ausführungsbeispiel eine rechtwinklig dreieckige Form besitzen, wobei die Kathetenseite 15a, 16a eines solchen Dreiecks am Querrahmen 3-1 des Anprallkopfes 2 anliegt und die dieser Kathetenseite gegenüberliegende Spitze 15b, 16b in einem Seitenbereich am nachgeordneten Querrahmen 3-2 befestigt sind. Diese in mehreren Ebenen übereinander angeordneten Schubleche sind alternierend derart angeordnet, daß der rechte Winkel an der Kathete von Ebene zu Ebene von einem Seitenbereich des Querrahmens zum anderen wechselt.

Die Anordnung kann gemäß einer Ausführungsvariante auch derart getroffen sein, daß jeweils zwei Schubleche gleicher Ausrichtung zu einem Schubkasten 15', 16' verschweißt sind. Die Kästen werden dann in der gleichen Weise alternierend angeordnet wie die Schubleche 15, 16 des vorigen Ausführungsbeispiels.

Die Querrahmen 3-2, 3- $n$  sind an der jeweiligen Anprallseite mit Aufpralldistanzelementen 17a, 17b versehen. Bei einer Ausbildung der Querrahmen mit im wesentlichen viereckiger Rahmengestalt können diese Aufpralldistanzelemente entlang der jeweiligen quer- bzw. senkrechtgerichteten Abschnitte vorgesehen sein. In Fig. 6b sind die Aufpralldistanzelemente 17a, 17b als einstückige, den Querrahmen 3- $n$  durchdringende Masselemente ausgebildet. Statt in dem Rahmen integriert zu sein, können die Masselemente auch seitlich an den einzelnen Rahmenabschnitten angeschweißt sein.

Gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsform können die an einem Querrahmen ausgebildeten Aufpralldistanzelemente als eine plastisch verformbare Blechkonstruktion ausgebildet sein. Gemäß einer Weiterbildung sind zwischen den Querrahmen 3- $n$  und 3- $n+1$  in einem Abstand zu diesem Querrahmen verschiebbare Masselemente 4 angeordnet. Dabei kann das Masselement, wie in Fig. 10 dargestellt, eine ähnli-

che Standkonstruktion 29 aufweisen wie die Querrahmen 3-n, sie können jedoch auch lediglich in den Seilen 5 gehalten oder geführt sein. Zu diesem Zweck sind bei einer entsprechenden Ausführungsform Halteösen 34 seitlich am Masseelement vorgesehen.

Bei einer Ausführungsform weisen die Querrahmen 3-n Spannseile 18a, 18b auf. Mittels der Spannseile 18a wird der Querrahmen 3-n im Ruhezustand ortsfest verankert. Der jeweilige ortsfeste Verankerungspunkt 26 kann dabei entweder in einem festgelegten Abstand jeweils vor den entsprechenden Querrahmen vorgesehen sein, das Spannseil 18a kann jedoch auch jeweils durch alle vorhergehenden Rahmen hindurchgeführt und beispielsweise an dem Befestigungspunkt für die Seile 5 verankert sein.

Bei dem in den Fig. 1, 2, 6 und 10b dargestellten Ausführungsbeispielen ist ein zweites Spannseil 18b vorgesehen, das seinen Verankerungspunkt 26 in Bewegungsrichtung hinter dem Querrahmen 3-n besitzt, so daß der Querrahmen zunächst eine Wegstrecke zurücklegt, bevor das Spannseil 18b in Spannung gerät und sich die kritische Befestigung löst.

Die Spannseile 18a, 18b können entweder seitlich am Rahmen angreifen, wie es beispielsweise in Fig. 2b schematisch dargestellt ist, es kann jedoch auch, wie in Fig. 6a gezeigt, eine oder zwei mittlere Traversen 35 vorgesehen sein, die einen oberen und einen unteren Querbalken des Rahmens verbinden, an der oder an dem dann die kritischen Befestigungen für die Spannseile 18a, 18b angeordnet sind. Bei einer Anordnung mit zwei mittleren Traversen teilen diese den Querrahmen im wesentlichen in drei gleiche Teile. Fig. 10b zeigt schematisch eine solche kritische Befestigung; in den Fig. 8 und 9 sind zwei Ausführungsformen einer solchen Befestigung 20 dargestellt.

Bei der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsvariante ist eine muffenartige Seilführung 23 am Querrahmen 3-n, genauer gesagt an der Traverse 35 oder einem im Seitenbereich angeordneten Abschnitt befestigt, durch die eine Schlaufe 22 des Spannseils 18a, 18b hindurchgesteckt ist. Die Schlaufe 22 ragt um ein solches Maß aus der Seilführung 23 heraus, daß ein Sollbruchstift 24 bequem durch sie hindurchgesteckt werden kann, wobei er sich nach einem Spannen des Spannseils an seiner entsprechend ausgebildeten Unterlegscheibe, die sich gegen den Rahmen abstützt, anlegt.

Bei dem in Fig. 9 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das freie Ende des Spannseils 18a, 18b mit einer konischen Muffe 25 versehen, die in der in diesem Ausführungsbeispiel konisch ausgebildeten Seilführung 23 verkeilt ist. Die Bemessung der konischen Ausbildung der Seilführung 23 ist dergestalt, daß einem Durchtritt der konischen Muffe 25 ein definierter Widerstand entgegengesetzt wird, den der auftreffende Gegenstand, d. h. das Kraftfahrzeug, jedoch überwindet.

Das Spannseil 18b, das im Ruhezustand des Anpralldämpfers eine Lücke aufweist, und dessen Befestigungspunkt in diesem Ruhezustand in etwa auf gleicher Höhe liegt wie der Befestigungspunkt des Spannseils 18a des nachfolgenden Rahmens, ist so bemessen, daß das Seil sich im wesentlichen dann unter Spannung befindet, wenn auch das erste Spannseil 18a des unmittelbar nachfolgenden Querrahmens kritisch ist, so daß beide Querrahmen im wesentlichen gleichzeitig beim Aufprall des Fahrzeugs freigesetzt werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, statt oder zusätzlich zu den Spannseilen 18 die Querrahmen 3-n wie auch die Masseelemente

4 mit einer Reibbefestigung an einem oder mehreren Seilen 5 mittels einer Reibbefestigung 27 festzulegen. Vgl. Fig. 6a, 7 und 10a.

In Fig. 6a ist an allen vier Führungsseilen 5 eine solche Reibbefestigung 27 vorgesehen. Eine solche Reibbefestigung 27 weist Reibelemente 28 auf, zwischen denen das Führungsseil 5 eingeklemmt ist. Die Reibelemente 28 werden dabei jeweils von einem Halteblock 37 gehalten. Bei zumindest manchen der Halteblöcke, insbesondere an hinteren Querrahmen, sind die Reibelemente 28 in den Halteblöcken 37 derart angeordnet, daß sie erst durch den Aufprall des jeweils vorangehenden Querrahmens 3 in Klemmposition gebracht werden. Auf diese Weise kann während der Bewegung auftretende Lücke im Seil in Fahrtrichtung vorlaufen und eventuell am Abstützblock B auslaufen.

In dem in Fig. 7 und Fig. 10a dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Führungsseil 5, an dem die Querrahmen 3-n und die Masseelemente 4 mittels einer Reibbefestigung 27 gehalten sind, im Bereich der Standeinrichtung 29 angeordnet, genauer gesagt, unter dem unteren quer verlaufenden Träger des Querrahmens 3.

Zwischen den sich überlappenden Abschnitten 30 der Seitenplatten 6 sind, wie in den Fig. 11 und 12 dargestellt, Reibelemente 31 eingespannt. Die dem Querrahmen 3-n nächstliegende Seitenplatte ist diejenige, die starr an dem Rahmen angeordnet ist, d. h. zwischen dem Rahmen und dieser Seitenplatte findet keine Relativbewegung statt. Da die Seitenplatten 6 jeweils parallel zur allgemeinen Hauptbewegungsrichtung des Kraftfahrzeugs angeordnet sind, sind zwischen den jeweiligen Seitenplatten 6 und den Rahmen 3-n am Ort der starren Befestigung jeweils Distanzstücke 33 vorgesehen, wobei jeweils die Distanzstücke 33 eines nachfolgenden Rahmens um den Betrag der Materialdicke der Seitenplatte plus dem Betrag der Dicke des Reibelementes 31 gegenüber den Distanzstücken 33 des vorangegangenen Querrahmens vermindert sind.

Die jeweils äußere Seitenplatte 6 weist einen Längsschlitz 32 auf, dessen Länge dem jeweiligen Verschiebungsweg eines Querrahmens entspricht.

Bei dem in Fig. 11 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine gemeinsame Befestigung sowohl der bezüglich des Querrahmens 3-n starren als auch der relativ zu diesem bewegbaren Seitenplatte vorgesehen.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 12 zeigt hingegen eine separate Befestigung der äußeren Seitenplatte an der innenliegenden Seitenplatte, wobei hier die Festlegung an einer Schrägfläche der gewellten Seitenplatte 6 vorgenommen ist.

In allen in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen weist der Rahmen eine im wesentlichen rechteckige Form mit zwei Quer- und zwei Längsbalken, die an ihren Berührungstellen mit einander verschweißt sind, auf. Die Erfindung ist jedoch nicht auf eine solche Ausbildungsform beschränkt. Vielmehr kann ein Querrahmen auch die Form eines H, eines T oder jede andere beliebige Konfiguration aufweisen.

Auch wird darauf hingewiesen, daß nicht alle in einer Figur gezeigten Merkmale auch gleichzeitig in der Praxis an einem Gegenstand verwirklicht werden müssen. Auch können Veränderungen notwendig sein, beispielsweise sind die Anprall-Distanzelemente gegebenenfalls mit Schlitzsen zu versehen, durch welche die Spannseile im Falle eines Aufschlagens hindurchtreten können.

Auch können die Spannseile, wenn sie jeweils durch alle vorhergehenden Querrahmen hindurch zu einem gemeinsamen vorderen Befestigungspunkt laufen, in

Rohren geführt sein, um ein Herausschwingen aus ihrer ursprünglichen Lagerichtung zu vermeiden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

p

0

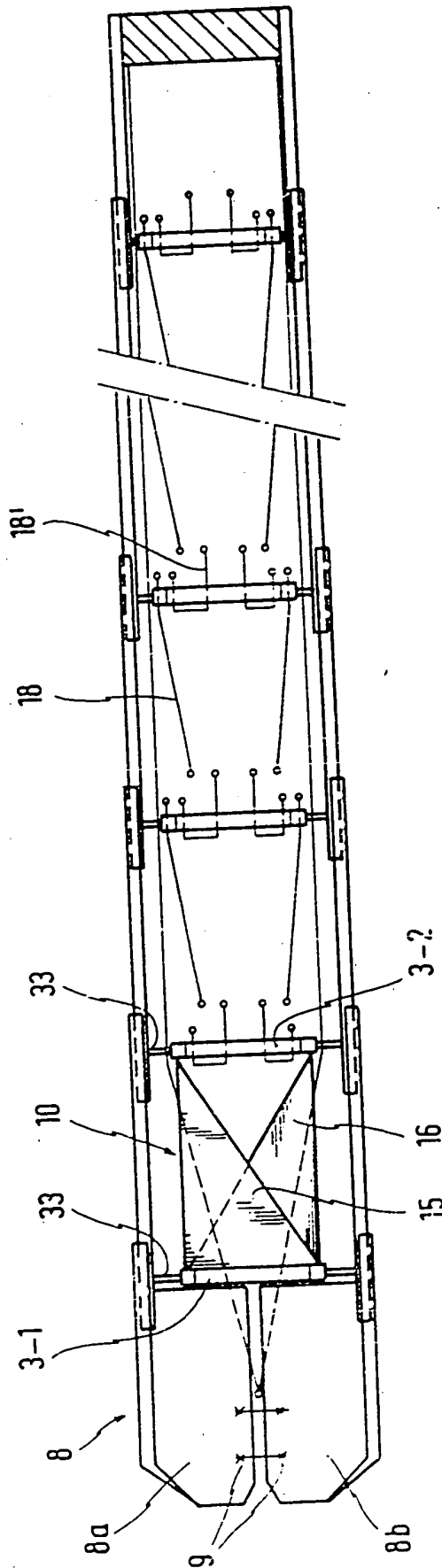
2

4

5



**FIG. 2b**



**FIG. 4**

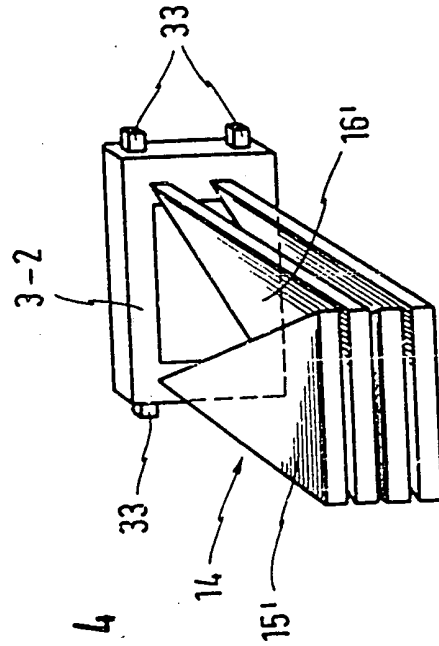
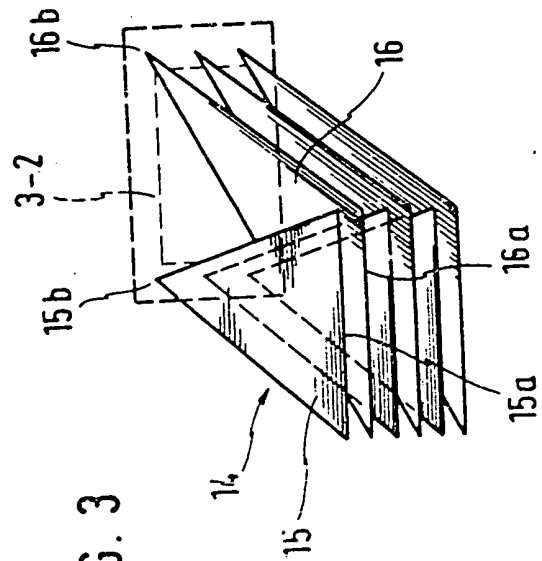


Fig. 3



3705485

FIG. 5

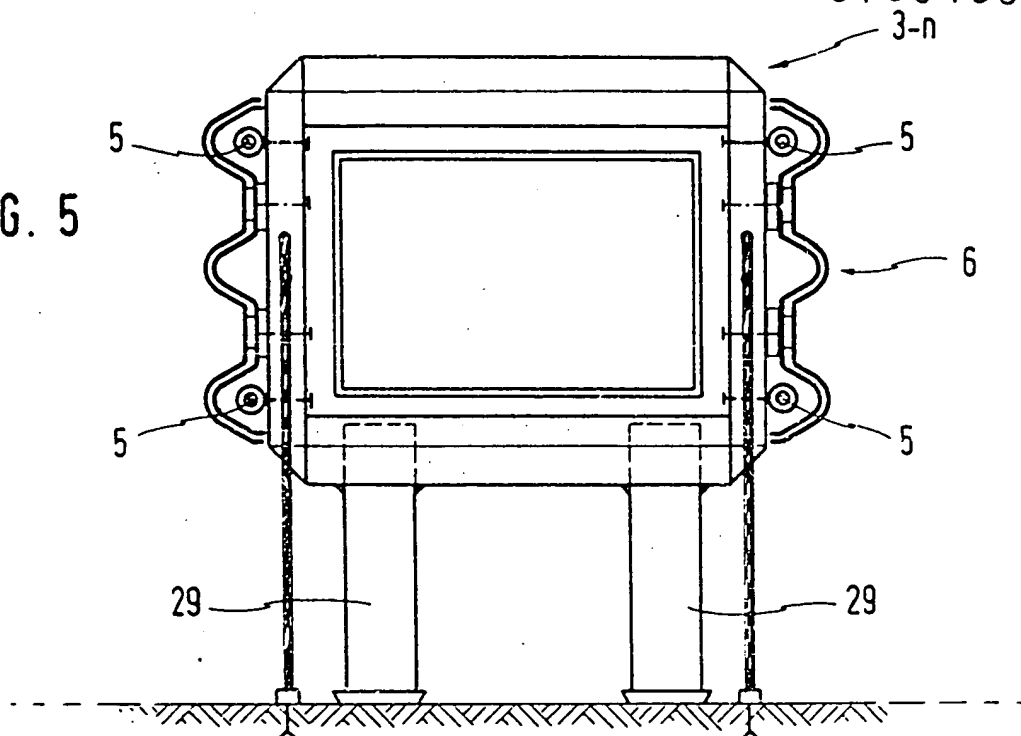


FIG. 6a

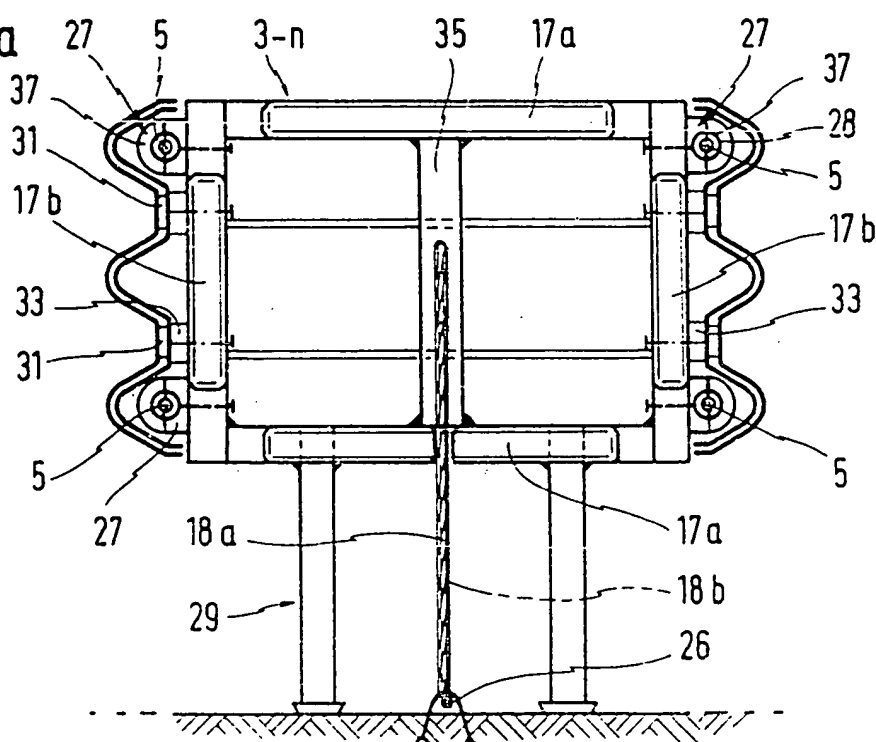


FIG. 6b

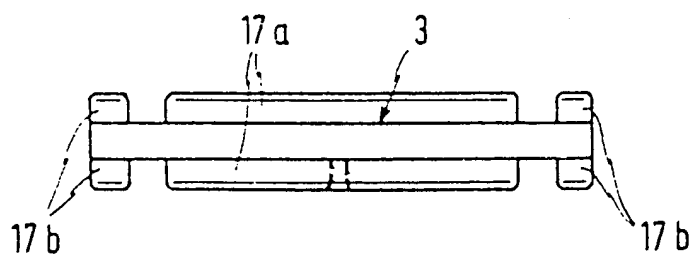


FIG. 7

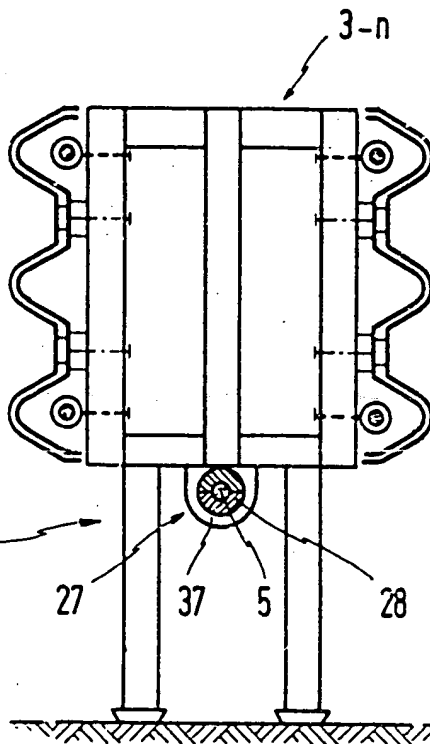


FIG. 8

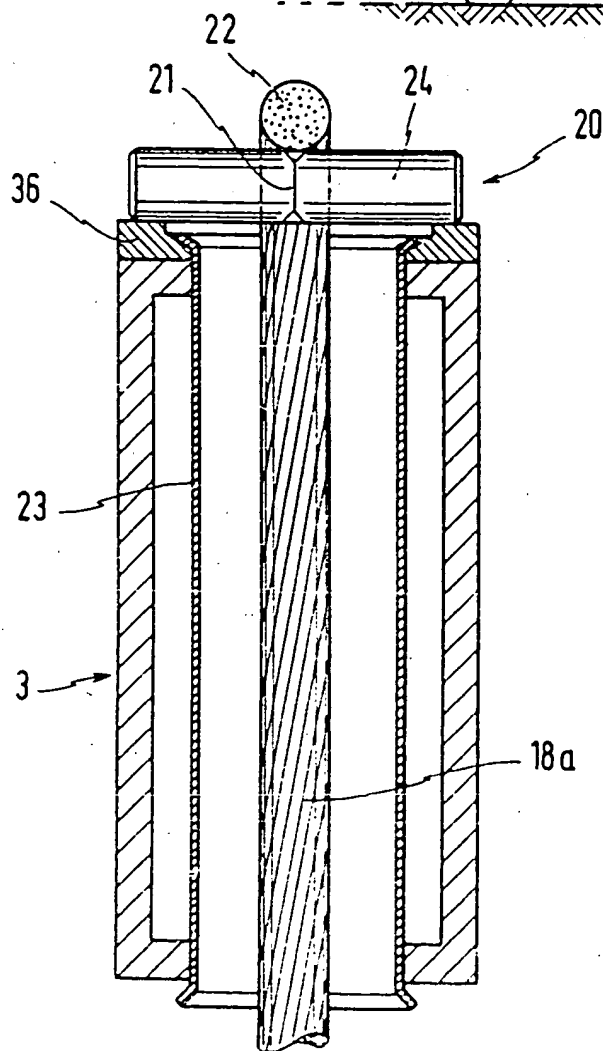
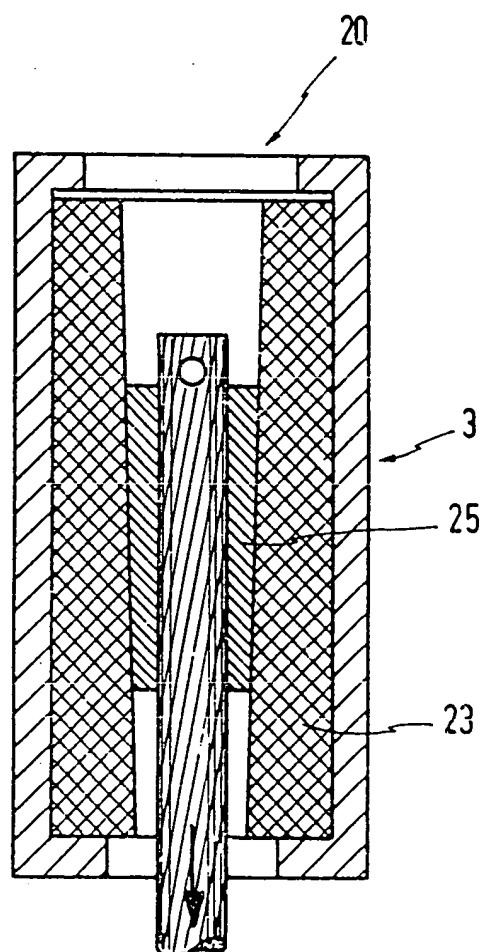


FIG. 9



3705485

FIG. 10a

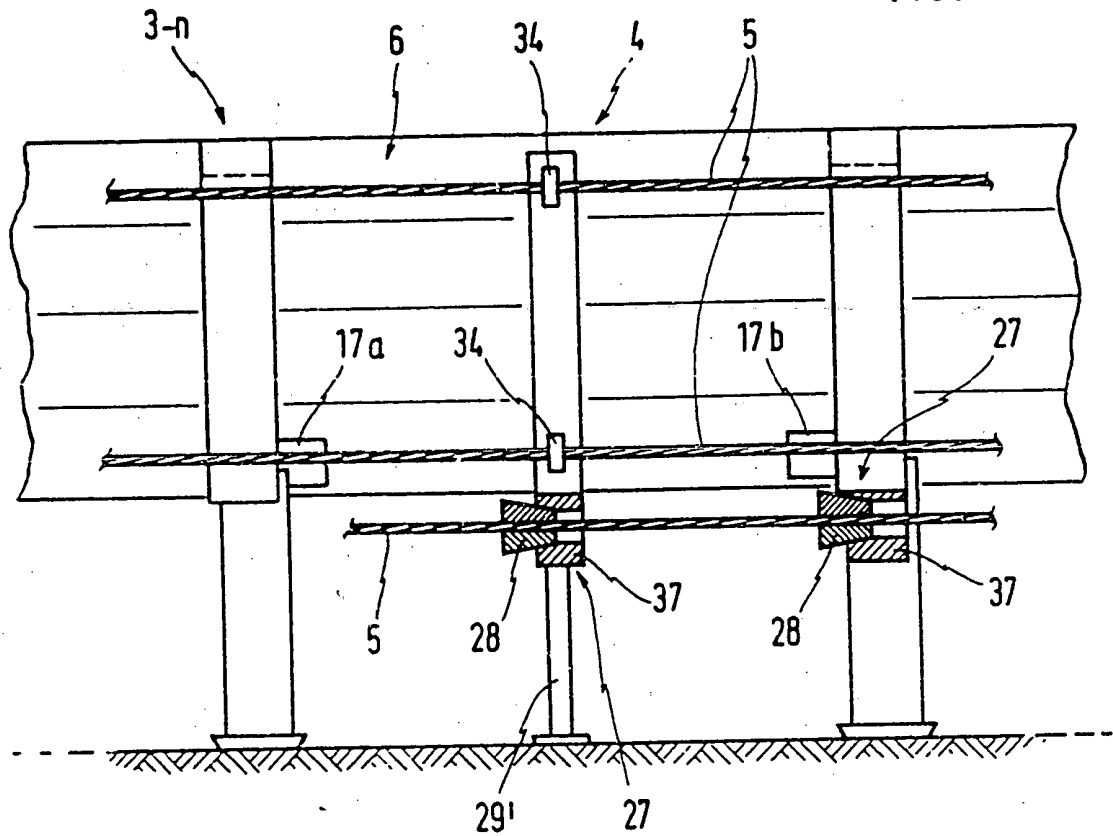
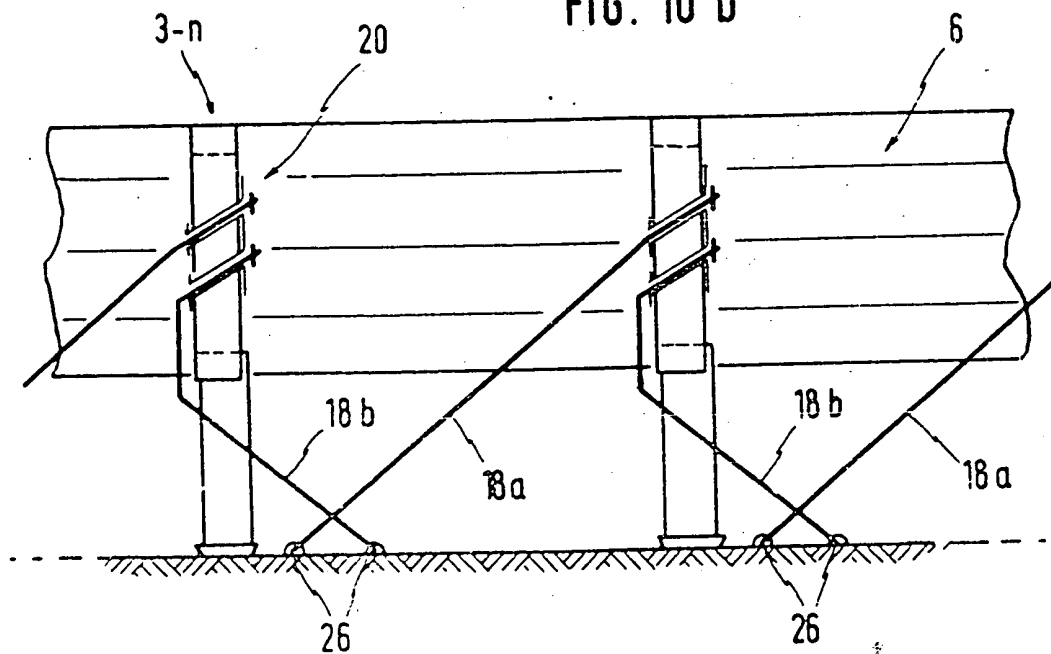


FIG. 10 b



3705485

FIG. 11

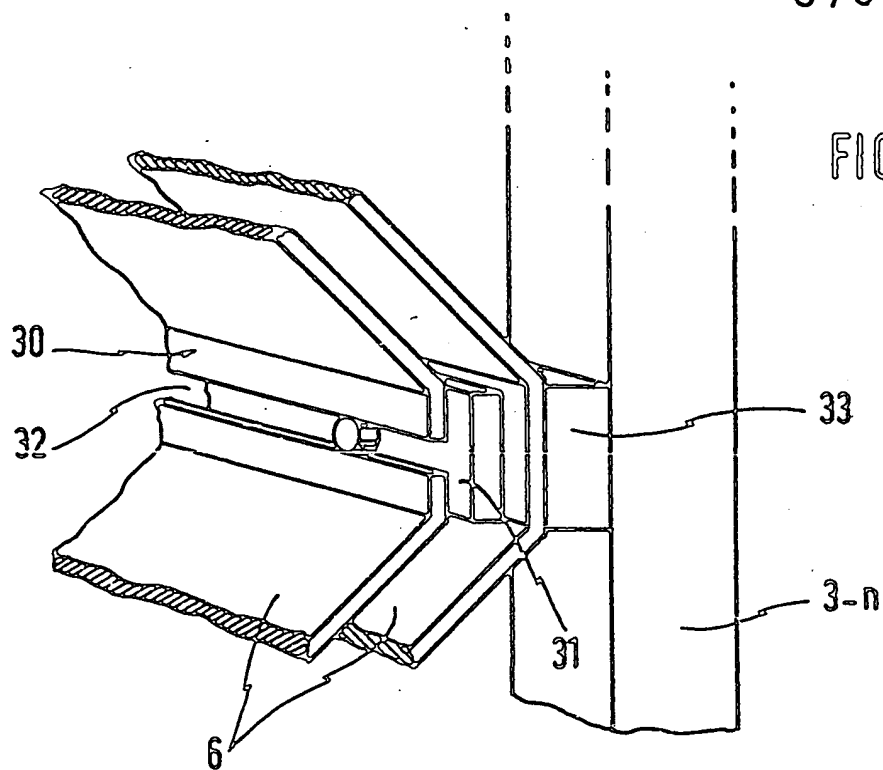
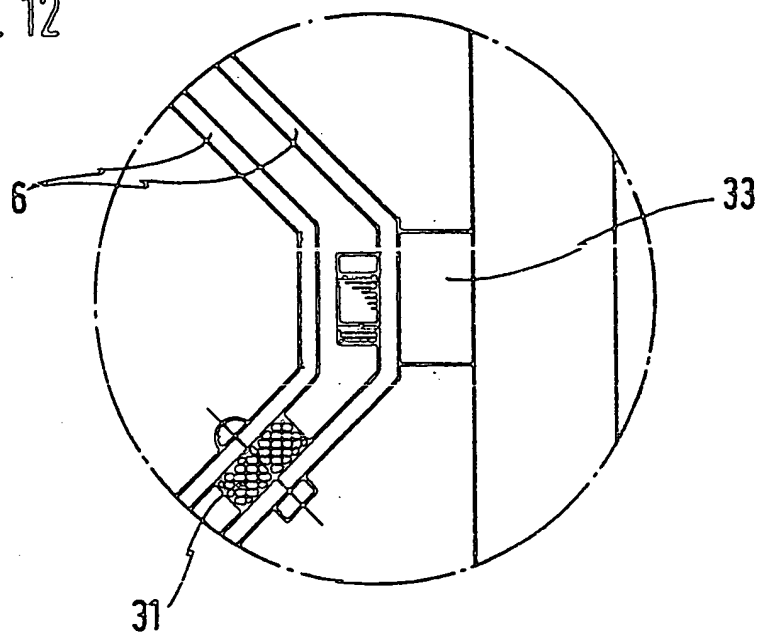


FIG. 12



**• Nummer:**

Int. Cl.4:

Anmeldetag:

**Offenlegungstag:**

**37 05 485**

**E 01 F 15/00**

20. Februar 1987

**1. September 1988**

3705485

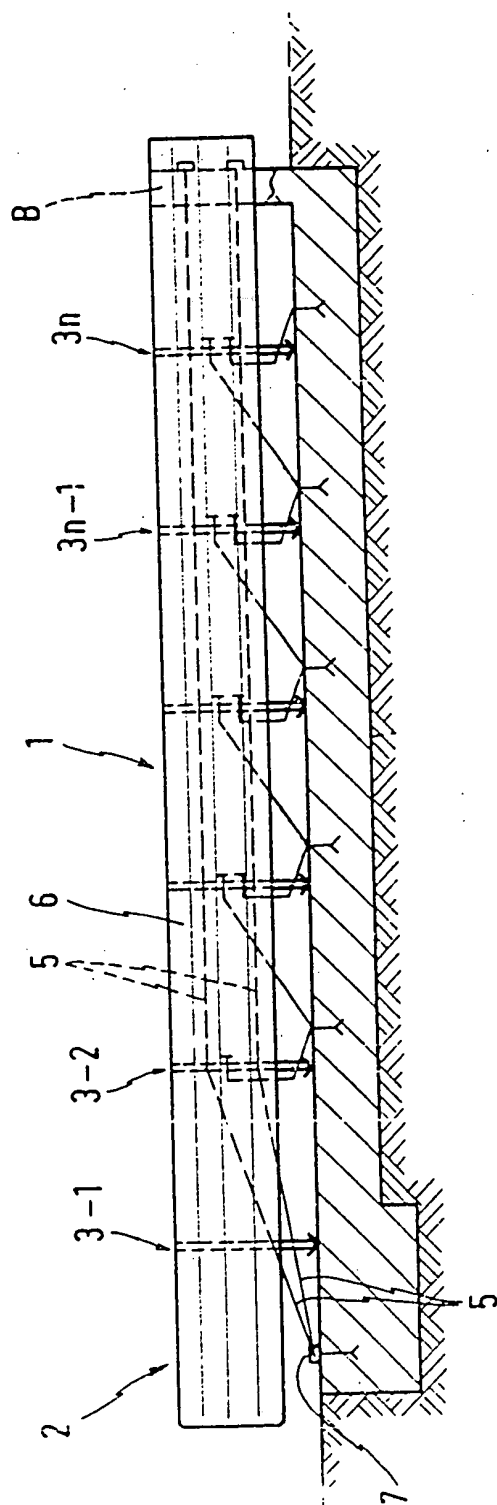


FIG. 1

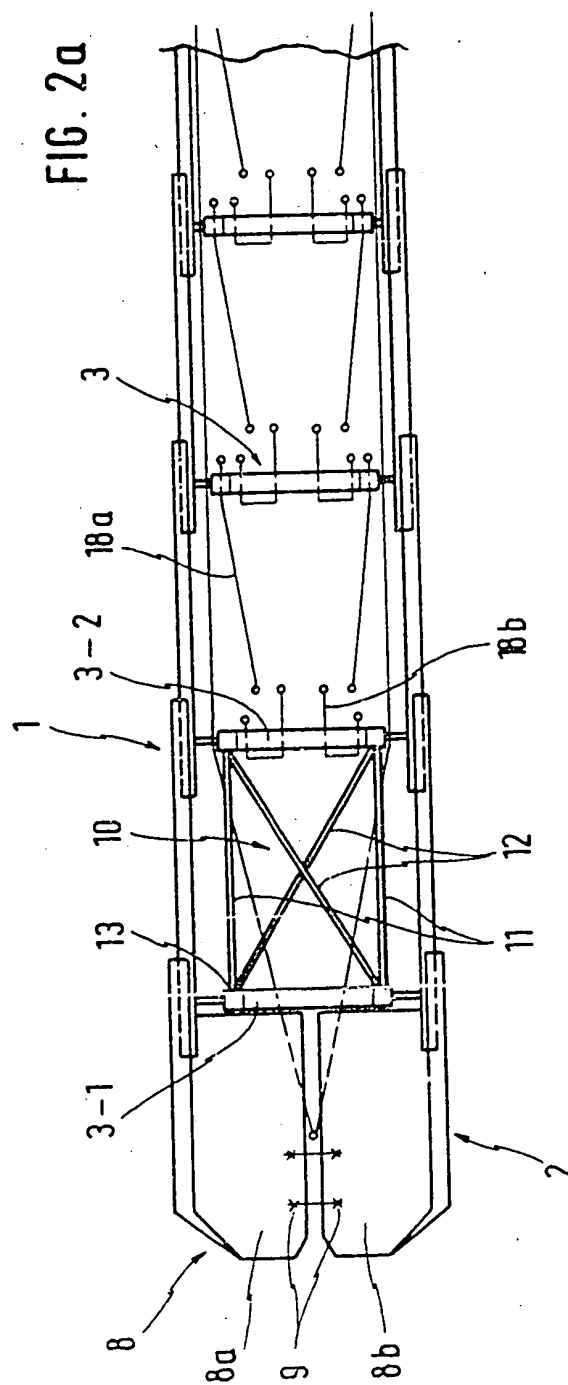


FIG. 2a



P.B. 5818 - Patentlaan 2  
2280 HV Rijswijk (ZH)  
☎ (070) 3 40 20 40  
TX 31651 epo nl  
FAX (070) 3 40 30 16

Europäisches  
Patentamt

Zweigstelle  
in Den Haag  
Recherchen-  
abteilung

European  
Patent Office

Branch at  
The Hague  
Search  
division

Office européen  
des brevets

Département à  
La Haye  
Division de la  
recherche

Bayliss, Geoffrey Cyril  
BOULT, WADE & TENNANT  
27 Furnival Street  
London EC4A 1PQ  
GRANDE BRETAGNE

COPY

Datum/Date

20.02.97

Zeichen/Ref./Réf. 47222000/EA5748	Anmeldung Nr./Application No./Demande n°/Patent Nr./Patent No./Brevet n° 96307893.6
Anmelder/Applicant/Demandeur/Patentinhaber/Proprietor/Titulaire ENERGY ABSORPTION SYSTEMS, INC.	

## COMMUNICATION

The European Patent Office herewith transmits

- ☒ the European search report
- ☐ the declaration under Rule 45 EPC
- ☐ the partial European search report under Rule 45 EPC
- ☐ the supplementary European search report concerning the international application under Article 157(2) EPC relating to the above-mentioned European patent application. Copies of the documents cited in the search report are enclosed.

The following specifications given by the applicant have been approved by the Search Division :

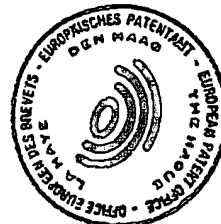
- ☒ Abstract
- ☒ Title
- ☒ Figure
- ☐ The abstract was modified by the Search Division and the definitive text is attached to this communication.
- ☐ The following figure will be published with the abstract, since the Search Division considers that it better characterises the invention than the one indicated by the applicant.

Figure:

- ☒ Additional copy(copies) of the documents cited in the European search report.

## REFUND OF THE SEARCH FEE

If applicable under Article 10 Rules relating to fees, a separate communication from the Receiving Section on the refund of the search fee will be sent later.



EPO Form 1507 02.93

26 FEB 1997



European Patent  
Office

## EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number  
EP 96 30 7893

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.6)
A	EP 0 389 081 A (TEXAS A & M UNIVERSITY SYST) 26 September 1990 * column 15, line 35 - column 20, line 3; figures 12-22 *	1,3	E01F15/14
A	EP 0 286 782 A (SPS SCHUTZPLANKEN GMBH) 19 October 1988 * column 3, line 32 - column 5, line 44; figures *	1,3	
A	US 4 681 302 A (THOMPSON MARION L) 21 July 1987 * the whole document *	16	
A	US 5 217 318 A (PEPPEL GEORGE W) 8 June 1993		
D,A	US 3 982 734 A (WALKER GRANT W) 28 September 1976		
D,A	US 4 321 989 A (MEINZER LESTER N) 30 March 1982		
The present search report has been drawn up for all claims			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.6)  E01F
Place of search BERLIN		Date of completion of the search 4 February 1997	Examiner Paetzel, H-J
<b>CATEGORY OF CITED DOCUMENTS</b> X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document  T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application I : document cited for other reasons ----- & : member of the same patent family, corresponding document			

1

EP 96 30 7893 (1997.02.04)



**ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT  
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.**

EP 96 30 7893

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

04-02-1997

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0389081	26-09-90	US-A- 4909661	20-03-90
		CA-A- 2007867	27-08-90
		DE-D- 69003846	18-11-93
		DE-T- 69003846	07-04-94
		ES-T- 2047250	16-02-94
-----			
EP-A-0286782	19-10-88	DE-A- 3708861	13-10-88
-----			
US-A-4681302	21-07-87	EP-A- 0297182	04-01-89
		CA-A- 1214347	25-11-86
-----			
US-A-5217318	08-06-93	NONE	
-----			
US-A-3982734	28-09-76	CA-A- 1041814	07-11-78
		DE-A- 2629507	13-01-77
		FR-A- 2316382	28-01-77
		GB-A- 1560563	06-02-80
		JP-C- 1279992	13-09-85
		JP-A- 52005931	18-01-77
		JP-B- 60005725	13-02-85
		NL-A,B,C 7607171	03-01-77
		SE-B- 424096	28-06-82
		SE-A- 7607417	31-12-76
-----			
US-A-4321989	30-03-82	NONE	
-----			